

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
 - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - FADED TEXT
 - ILLEGIBLE TEXT
 - SKEWED/SLANTED IMAGES
 - COLORED PHOTOS
 - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
 - GRAY SCALE DOCUMENTS
-

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 299 09 535 U 1**

⑤ Int. Cl. 6:
B 29 C 45/77
B 29 C 45/72
B 29 C 45/40

| | | |
|---|-----------------------------------|--------------|
| ⑲ | Aktenzeichen: | 299 09 535.5 |
| ⑳ | Anmeldetag: | 31. 5. 99 |
| ㉑ | Eintragungstag: | 12. 8. 99 |
| ㉒ | Bekanntmachung im Patentblatt: | 23. 9. 99 |

⑳ Unionspriorität:
A 938/98 02. 06. 98 AT

㉓ Inhaber:
Engel Maschinenbau Ges.m.b.H., Schwertberg, AT

㉔ Vertreter:
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

㉕ Spritzgießeinrichtung zur Herstellung einer Vielzahl von Kunststoffteilen

DE 299 09 535 U 1

DE 299 09 535 U 1

001-17698

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spritzgießeinrichtung mit einem Einspritzaggregat und einer zumindest zweiteiligen Form, welche eine Vielzahl getrennter Kavitäten aufweist, wobei jeder Kavität ein mit dem Einspritzaggregat in Verbindung stehender und mit mindestens einer Heizeinrichtung versehener Zufuhrkanal zugeordnet ist.

Viele Kunststoffteile werden heute auf Spritzgießmaschinen unter Verwendung von Mehrkavitätenwerkzeugen produziert. Für die angußlose, abfallfreie Produktion werden sehr häufig beheizte Schmelzeverteilersysteme mit Heißkanaldüsen verwendet. Vor allem bei der Produktion von Kleinteilen (z.B. Schraubverschlüsse, Einwegspritzen usw.) in Spritzgießwerkzeugen mit 2 bis 96 Kavitäten kann die Maschinensteuerung aus bisher gemessenen Prozeßparametern (wie z.B. Messung des Hydraulikdruckes im Spritzzylinder oder des Massedruckes im Schneckenorraum, der Masse- und Werkzeugtemperatur sowie des verbliebenen Resthubes der Schnecke nach erfolgter Werkzeugfüllung) mit Prozeßüberwachungsprogrammen in vielen Fällen bestimmte Qualitätsmängel wie die unvollständige Füllung einzelner Kavitäten nicht erkennen.

Dies führt zur Problematik, daß die zumeist auch noch mit kurzer Zykluszeit von 4 bis 20 Sekunden produzierten und als Schüttgut gelieferten Kleinteile nur mit erheblichem manuellem Prüfaufwand aussortiert werden können. Bildverarbeitungssysteme zur Fehlererkennung kommen bei höheren Fachzahlen und kurzen Zykluszeiten auch sehr schnell an ihre Leistungsgrenze. Erhebliche wirtschaftliche Schwierigkeiten ergeben sich vor allem dann, wenn die Kleinteile vollautomatisch montiert werden und nicht voll ausgespritzte Teile zu Störungen an Montageautomaten führen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Spritzgießeinrichtung zu schaffen, mit der Qualitätsmängel zuverlässiger erkannt und in der Folge auch vermieden werden können.

Bei der erfindungsgemäßen Spritzgießeinrichtung ist dazu vorgesehen, daß in jeder Kavität eine Druckmeßeinrichtung angeordnet ist.

Bei der Erfindung kann zumindest während des Einspritzvorganges in jeder Kavität mittels Druckmeßeinrichtungen der Druck gemessen werden, wobei bei Abweichung des Druckes

von vorgegebenen Sollwerten in einer oder mehreren Kavität(en) in eine Steuereinheit die zugehörige(n) Heizeinrichtung(en) und/oder in den Zufuhrkanälen angeordnete Nadelverschlußdüsen individuell regelt.

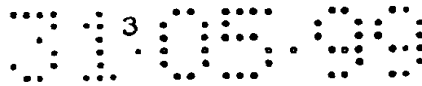
Die Druckinformation aus den einzelnen Kavitäten wird also zur Optimierung der Temperatureinstellung der Heizeinrichtungen an den Zufuhrkanälen und/oder zur Bestimmung des günstigsten Öffnungszeitpunktes der jeweiligen Nadelverschlußdüsen genutzt. Diese Optimierung erfolgt mit dem Ziel, möglichst gleiche Druckverhältnisse in den einzelnen Kavitäten zu erhalten. Besonders vorteilhaft zeigt sich die erfindungsgemäße Entwicklung dann, wenn es aufgrund von Fließeigenschaftsunterschieden einer neuen Materialcharge oder geänderten Temperaturverhältnissen im Werkzeug zu größeren Druckänderungen in den Kavitäten kommt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind zwei unterschiedliche Arten von Heizeinrichtungen vorgesehen. Einerseits sorgen nahe der Zufuhrkanäle im Heißkanalverteiler angeordnete Heizpatronen für die notwendige Grundtemperatur und andererseits ermöglichen die Zufuhrkanäle umgebende Heizbänder eine Feinregulierung der letztlich erwünschten Solltemperatur.

Weiters kann noch eine Entnahme- und Sortiereinrichtung für die mittels der Spritzgießeinrichtung hergestellten Kunststoffteile vorgesehen sein, die an die Ausgangsseite der Steuereinheit anschließbar ist. Durch Vergleich des in jeder Kavität gemessenen Druckwertes mit einem vorgegebenen Toleranzband kann eine automatische Ausschußselektierung erfolgen.

Weitere Merkmale und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung werden anschließend anhand der Zeichnung näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt die erfindungsrelevanten Bestandteile einer Spritzgießeinrichtung. Die zweiteilige Form der Spritzgießeinrichtung weist eine Vielzahl nebeneinander angeordnete Kavitäten 1 auf. Zu diesen Kavitäten 1 führt jeweils ein Zufuhrkanal 3, der mittels einer Nadelverschlußdüse 4 an seinem der Kavität 1 zugewandten Ende verschlossen werden kann. Zur Betätigung der Nadelverschlußdüse 4 dient ein Hydraulikzylinder 14, der an eine Hydraulikeinheit 13 angeschlossen ist.



In jeder Kavität 1 ist erfindungsgemäß eine Druckmeßeinrichtung 2 angeordnet, deren Meßsignale an die Eingangsseite einer Steuereinheit 12 geleitet werden.

An der Ausgangsseite der Steuereinheit 12 sind unterschiedliche Heizeinrichtungen angeordnet: Einerseits sind die Zufuhrkanäle 3 mit Heizbändern 5 versehen, und andererseits weist der Heißkanalverteiler 7 eine Vielzahl von Bohrungen auf, in denen Heizpatronen 6 angeordnet sind. Den Heizpatronen 6 kommt die Aufgabe der Grundversorgung zu, wogegen mit den Heizbändern 5 eine Feinregulierung der Temperatur vorgenommen werden kann. Sowohl bei den Heizbändern 5 als auch den Heizpatronen 6 werden zur Wärmeerzeugung in Keramik eingebettete Widerstandsdrähte verwendet.

Das Einspritzaggregat 16, in dem der zu verarbeitende Kunststoff schmelzflüssig aufbereitet wird, weist einen Plastifizierzylinder 8 auf, in dem eine Plastifizierschnecke 18 angeordnet ist. Der Plastifizierzylinder 8 ist von Heizbändern 9 umgeben und mit einem Temperaturfühler 10 versehen. Dieser Temperaturfühler 10 ist ebenso wie ein am Einspritzaggregat 16 angeordneter Hydraulikdruckaufnehmer 11 mit der Steuereinheit 12 verbunden.

Zum näheren Verständnis der Erfindung wird folgendes ausgeführt:

Ein dem von den Druckmeßeinrichtungen 2 gemessenen Wert entsprechendes Spannungssignal wird dabei an die Steuereinheit 12 weitergeleitet. Bei Überschreitung vorgegebener oberer und unterer Druckgrenzwerte startet die Steuereinheit 12 eine Temperaturkorrektur an den betroffenen Kavitäten 1, wobei die Steuereinheit 12 die zugehörigen Heizeinrichtungen individuell regelt. Je nach Umfang der Abweichung erfolgt die Regelung über die Heizpatronen 6 (Grobeinstellung) oder die die jeweiligen Zufuhrkanäle 3 umgebenden Heizbänder 5 (Feineinstellung). Bei überhöhtem Druck erfolgt dabei eine stufenweise Absenkung und im umgekehrten Fall eine Anhebung der Temperatur. Häufigste Ursache der auftretenden Druckdifferenzen, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren korrigiert werden, sind unterschiedlich lange Zufuhrkanäle 3, je nachdem, in welchem Abstand sich die jeweilige Kavität 1 zur Einspritzdüse 19 des Einspritzaggregates 16 befindet.

4.1.1.1

Ergänzend oder alternativ kann der in den Kavitäten 1 gemessene Druck auch zur Optimierung des Öffnungszeitpunktes und/oder Verschließzeitpunktes der Nadelverschlußdüsen 4 herangezogen werden. Bei aufgrund ihrer Lage "benachteiligten" Kavitäten 1 wird dabei früher geöffnet und/oder später geschlossen, sodaß sich für diese Kavitäten 1 ein zeitlicher Vorteil ergibt. Die Regelung erfolgt ausgehend von der Steuereinheit 12 über die Hydraulikeinheit 13 auf die Hydraulikzylinder 14 der Nadelverschlußdüsen 4.

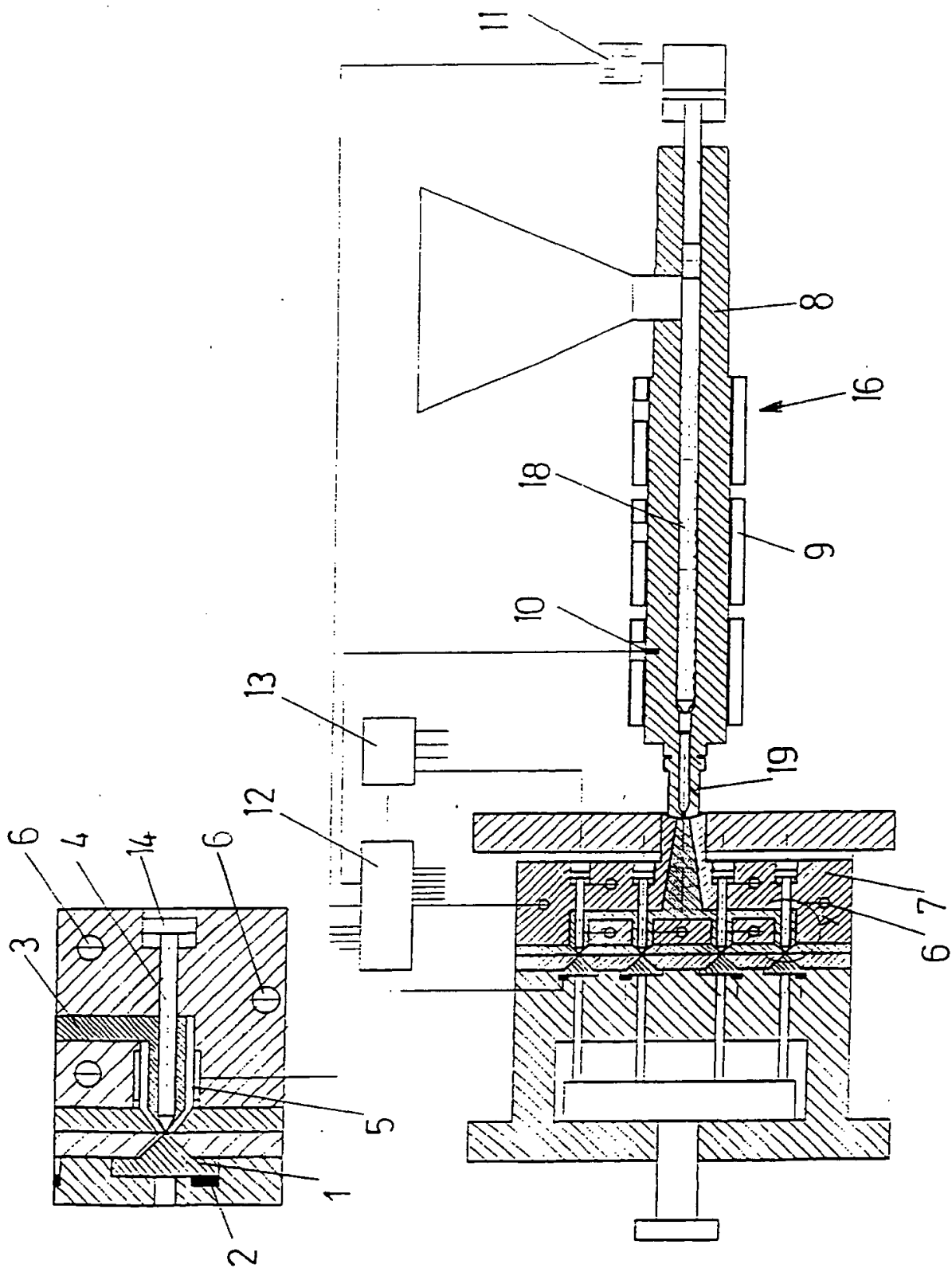
Bei einer Änderung des verarbeiteten Kunststoffes kann es vorkommen, daß in allen Kavitäten 1 eine gleichsinnige Druckabweichung festgestellt wird. Dies stellt einen typischen Fall dar, bei dem die Steuereinheit 12 zusätzlich zur individuellen Regelung der Heizeinrichtung 5 und 6 zentral auf Stellgrößen des Einspritzaggregates 16, wie beispielsweise den Einspritzdruck und/oder die Temperatur des zum Einspritzen aufbereiteten Kunststoffes, einwirkt.

Obwohl die Optimierung mit dem Ziel erfolgt, nach Feststellung einer Druckabweichung umgehend wieder gleiche Druckverhältnisse in den einzelnen Kavitäten 1 herzustellen, kann es vorübergehend günstig sein, wenn die von den Druckmeßeinrichtungen 2 gemessenen Druckwerte mittels der Steuereinheit 12 auch an eine Entnahme- und Sortiereinrichtung (nicht gezeigt) weitergeleitet werden. Dadurch kann eine Ausschusselektierung vorgenommen werden, wobei bei Druckwerten außerhalb des Toleranzbandes der Kunststoffteil automatisch verworfen wird.



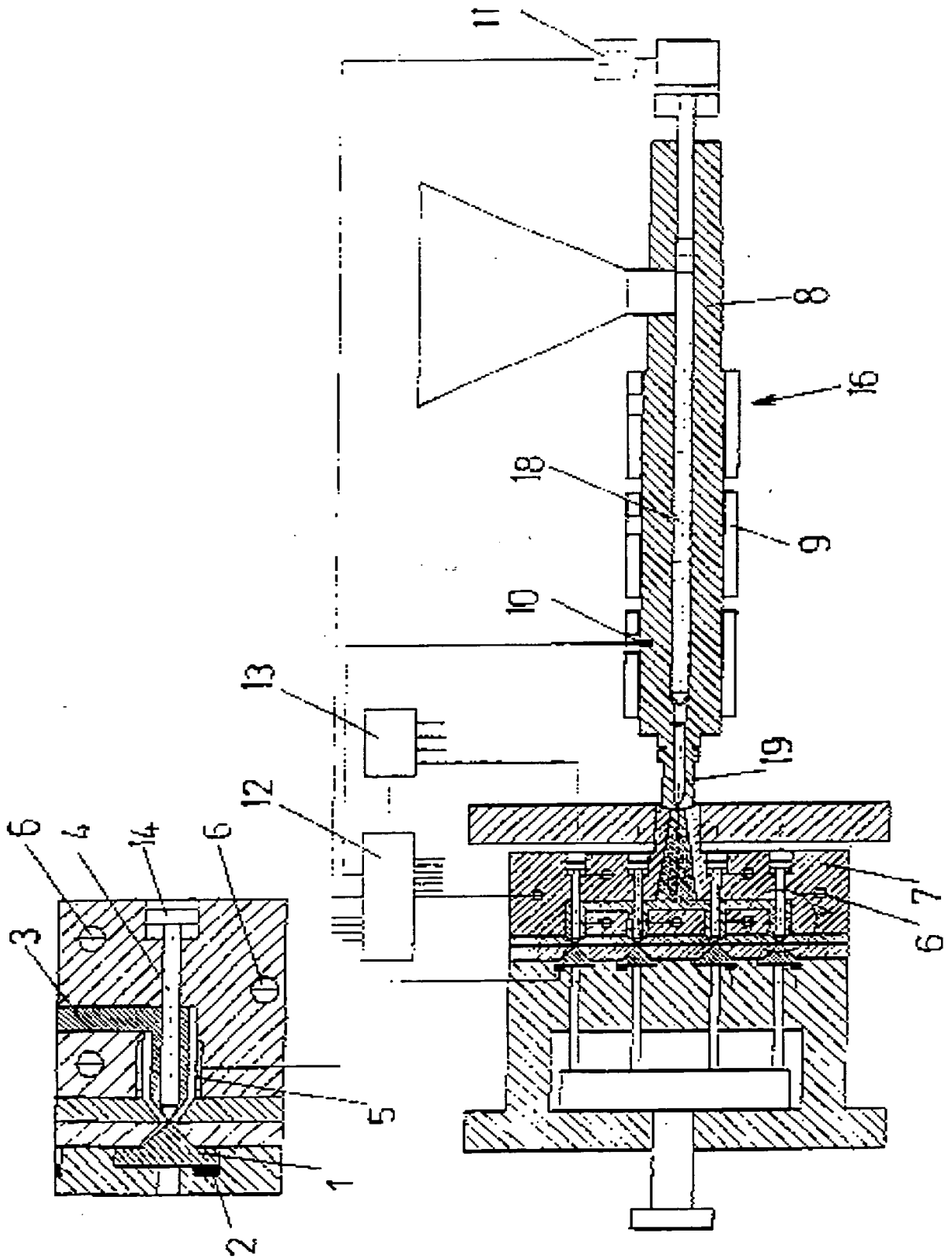
1. Spritzgießeinrichtung mit einem Einspritzaggregat und einer zumindest zweiteiligen Form, welche eine Vielzahl getrennter Kavitäten aufweist, wobei jeder Kavität ein mit dem Einspritzaggregat in Verbindung stehender und mit mindestens einer Heizeinrichtung versehener Zufuhrkanal zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Kavität (1) eine Druckmeßeinrichtung (2) angeordnet ist.
2. Spritzgießeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß weiters eine Steuereinheit (12) vorgesehen ist, deren Eingangsseite mit den Druckmeßeinrichtungen (2) und deren Ausgangsseite mit den Heizeinrichtungen (5, 6) und/oder mit in den Zufuhrkanälen (3) angeordneten Nadelverschlußdüsen (4) in Verbindung steht, wobei jede Heizeinrichtung (5, 6) und/oder jede Nadelverschlußdüse (4) in Abhängigkeit der von der zugehörigen Druckmeßeinrichtung (2) gemessenen Druckwerte individuell regelbar ist.
3. Spritzgießeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtungen die Zufuhrkanäle (3) umgebende Heizbänder (5) sind.
4. Spritzgießeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtungen nahe der Zufuhrkanäle (3) angeordnete Heizpatronen (6) sind.
5. Spritzgießeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß weiters eine Entnahme- und Sortiereinrichtung für die mittels der Spritzgießeinrichtung hergestellten Kunststoffteile vorgesehen ist, welche an die Ausgangsseite der Steuereinheit (12) anschließbar ist.

31.05.99



THIS PAGE BLANK (USPTO)

31.05.99



THIS PAGE BLANK (USPTO)